

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-12871

(P2002-12871A)

(43) 公開日 平成14年1月15日 (2002.1.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
C 0 9 K 19/42		C 0 9 K 19/42	2 H 0 8 8
19/12		19/12	2 H 0 8 9
19/16		19/16	4 H 0 2 7
19/30		19/30	
G 0 2 F 1/13	5 0 0	G 0 2 F 1/13	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-137750(P2001-137750)

(22) 出願日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(31) 優先権主張番号 0 0 1 0 9 1 6 3 . 6

(32) 優先日 平成12年5月8日 (2000.5.8)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 591032596

メルク パテント ゲゼルシャフト ミッ
ト ベシュレンクテル ハフツング
Merck Patent Gesell
schaft mit beschräe
nkter Haftung
ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム
シュタット フランクフルター シュトラ
ーセ 250

(74) 代理人 100102842

弁理士 葛和 清司

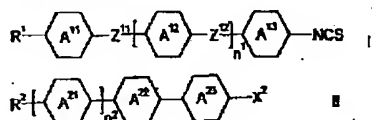
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶化合物、液晶媒体および液晶ディスプレイ

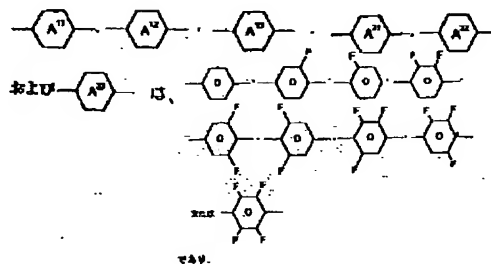
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 広いネマチック相の範囲、低い粘性、ディスプレイモードに適した光学異方性を有し、PDLCに好適な液晶媒体の提供。

【解決手段】 一般式 I の 20℃及び 589.3 nm において 0.30 より大きい Δn を有する正の誘電性液晶成分及び一般式 II の末端に極性の置換基を有するビフェニルまたはターフェニル化合物からなる誘電的に正の化合物を含む液晶媒体。



(R¹、R² は置換/非置換のアルキル基、C1、OCF₃、CN、NCS または F であり、Z¹¹、Z¹² は -CH=CH-、-CF=CH-、-CF=CF- または単結合であり、



また

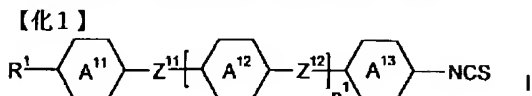


の場合がある。X² は CN、F または Cl であり、n₁ は 0 または 1 である。)

【特許請求の範囲】

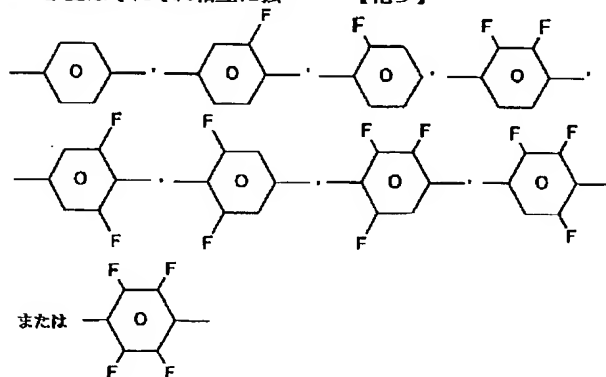
【請求項1】 誘電的に強い正の液晶成分Aを含有し、該成分Aは末端にイソチオシアネート酸基を有し、強い20℃および589.3nmにおいて0.30より大きい Δn を有する正の誘導性液晶成分1または2以上の化合物からなること、さらに1または2以上の末端に極性の置換を有するビフェニルまたはターフェニル化合物からなる誘電的に正の化合物Bを含むことを特徴とする液晶媒体。

【請求項2】 誘電的に正の成分Aが、式I：



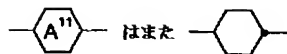
(式中、

R^1 は、炭素原子1～12個、好ましくは1～9個を有し、1個またはそれ以上の CH_2 基はそれぞれ相互に独*



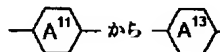
であり、

【化4】



であり、そして n^1 は0または1であり、ただし、 Z^{11} および Z^{12} の両方が単結合である場合は

【化5】



までの少なくとも1個の環は、少なくとも1個のフッ素原子により置換され、

少なくとも1個の Z^{11} または Z^{12} がトランス- $\text{C} \equiv \text{CH}$ の場合、

【化6】

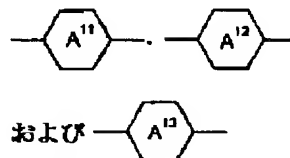


はトランス-1、4-シクロヘキシレンである、 n^1 は0または1である。)で表される1または2以上の化合物を含有することを特徴とする請求項1に記載の液晶媒体。

【請求項3】 誘電的に正の成分Bが、式II：

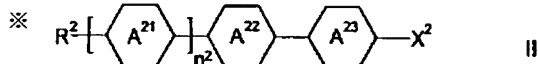
【化7】

10



それぞれは相互に独立して、

【化3】

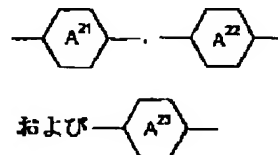


30

(式中、

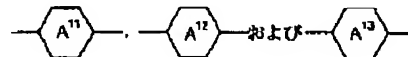
R^2 は請求項2の式Iの R^1 と同じ意味を有し、

【化8】



それぞれは請求項2の式Iの

【化9】



とそれぞれ同じ意味を有し、

X^2 は CN 、 F または Cl である。)で表される1個またはそれ以上の化合物を含有することを特徴とする請求項1または2に記載の液晶媒体。

【請求項4】 成分Aが式Ia：

【化10】



la

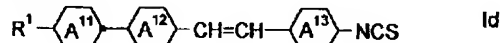
※50 (式中、

3

変数は請求項2の式Iと同じ意味を有する。)で表される1個またはそれ以上の化合物を含有することを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項5】 成分Aが式I b:

【化11】

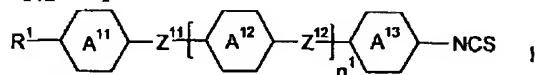


(式中、

変数は請求項2の式Iと同じ意味を有する。)で表される1個またはそれ以上の化合物を含有することを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項6】 式I:

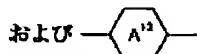
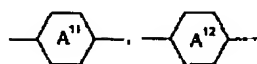
【化12】



(式中、

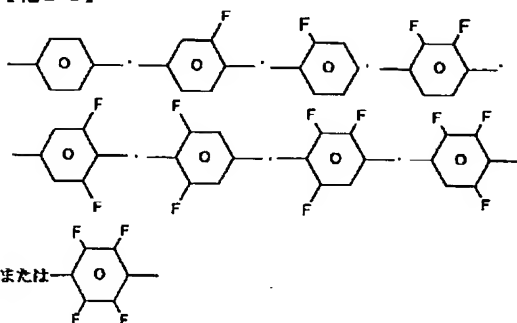
R¹ は、炭素原子1~12個、好ましくは1~9個を有し、1個またはそれ以上のCH₂基はそれぞれ相互に独立して、2個の酸素原子および/または硫黄原子がそれぞれ相互に隣接しない形でO、S、CH=CH、CF=CFまたはCF₂によって置換されていてもよいアルキル、C1、OCF₃、CN、NCSもしくはFであり、Z¹¹およびZ¹²は、それぞれ相互に独立して、トランス-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF-または単結合であり、

【化13】



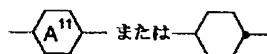
それぞれは相互に独立して、

【化14】



であり、

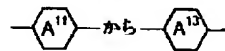
【化15】



であり、そしてn¹は0または1であり、ただしZ¹¹およびZ¹²の両方が単結合である場合は

【化16】

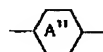
4



までの少なくとも1個の環は、少なくとも1個のフッ素原子により置換され、

少なくとも1個のZ¹¹またはZ¹²がトランス-CH=CH-の場合、

【化17】



はトランス-1,4-シクロヘキシレンである、で表される化合物。

【請求項7】 1~5のいずれかに記載の液晶媒体を含むことを特徴とする液晶ディスプレイ

【請求項8】 請求項1~5のいずれかに記載の液晶媒体およびポリマーを含む複合システムを含むことを特徴とする請求項7に記載の液晶ディスプレイ

【請求項9】 ホログラフィーディスプレイシステムであることを特徴とする請求項7または8に記載の液晶ディスプレイシステム

20 【請求項10】 請求項1~5のいずれかに記載の液晶媒体の液晶システムにおける使用

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶化合物、液晶媒体およびこれらの媒体を含有する液晶ディスプレイ、特にOCBタイプのディスプレイおよびPDLCのような複合システムのディスプレイ、ならびにこれらの中で最も好ましくはホログラフィーPDLCに関する。

【0002】

30 【解決すべき問題および先行技術】液晶ディスプレイ(LCD)は情報を表示するために広く使用されている。使用される電気光学モードには、例えばねじれネマティック(TN)、スーパーツイストネマティック(STN)およびそれらの様々な変形を有する電圧制御複屈折(ECB)モードおよび他がある。基板、特に液晶層にほとんど垂直である電界を使用するこれらのモードに加えて、基板、特に液晶層にほとんど平行な電界を使用する電気光学モード、例えばインプレーンスイッチング(IPS)モードがある(例えばDE 40 00 451およびEP 0 588 568を参照)。

40 【0003】液晶材料の均一な配列を得るために、典型的に前処理された表面に配向させた液晶媒体を使用する様々な異なるモードに加えて、ポリマー材料と共に低分子量の液晶材料の複合システムを使用した応用、例えばポリマー分散液晶(PDLC)、ネマチック曲線配列相(NCAP)、ポリネットワーク(PN)システムがあり、例えばW0 91/05 029に開示されている。これらの複合システムは液晶層にほとんど垂直な電界を使用する。LCDは直視型ディスプレイおよびプロジェクション型ディスプレイに使用される。これらLCDの応用に

加えて、特にPDLCのような複合システムを含有するLCDおよびこの場合いわゆるホログラフィックPDLC (HPDLC) システムが実用的に使用される。HPDLCはDate, Takeuchi, Tanaka, and Kato, Journal of the SID 7/1(1999), p.17 to 22にリファレンスとして組み込まれ記述されている。これらHPDLCディスプレイはブラッグ反射を利用して3色の明るい色、好ましくは原色を発する。この技術は偏光子またはカラーフィルターを必要としないで、優れた明るい色を生じる。ポリマーおよび液晶の周期構造の単層は特定の色の反射を制御する。三原色、その結果として三層を実現するために各色に対して一層ずつを必要とする。三層はそれぞれ独立してアドレスしなくてはならない。このことは3組のHPDLCフィルムを必要とし、それぞれが対応する電極を有する。この多数の層および対応する電極は、大量生産において高い収率を実現することが困難であるが、二周波駆動法が使用された場合、有益に減少できる。

【0004】複合システムに対しては、有効な散乱状態を達成してよいコントラストを得るために、使用される液晶は高い Δn であることが必要とされる。いわゆる軸のぼやけを改良するために、低い Δn の液晶混合物を有するPDLCシステムが提案されてきたが、ほとんどの場合、主な問題が最初に十分なコントラストを得ることにある。PDLCシステムの場合は特にそうであり、Date, Takeuchi, Tanaka, and Kato, Journal of the SID 7/1 (1999), p. 17-22に記述されている。液晶は上限0.28またはせいぜい高くても0.29の Δn 値を有することを一般的な特徴としている。しかしこの上限は多くの応用に対して、まだ不十分で低い。さらに、使われる液晶混合物の他の特性に関する様々な性質は、妥協で受け入れられてきただけである。最も典型的に妥協できない特性は、不十分な高さの透明点であること、ネマチック相の範囲が好ましくないほどに狭いこと、ネマチック相が安定している下限としての温度がかなり高いこと、誘電異方性が低すぎることで、そのために動作電圧が高すぎることで、弾性定数が好ましくないこと、最後に粘性値が特に高すぎることでまたはそれらの組み合わせである。複合システムのポリマーの前駆体および複合システムの形成のときに容易な相分離がよく両立することは、そのような応用のために液晶に明らかに欠かすことができない。

【0005】LCDに使用されるもう一つの見込みのある電気光学モードはOCBモードである。このモードは例えばYamaguchi et al., "Wide-Viewing-Angle Display Mode for the Active-Matrix LCD Using Bent-Alignment Liquid-Crystal Cell", SID 93, Digest, p.277 (1993)に記述されている。このモードは非常に見込みがある。好ましい視野角依存性を有することを特徴とするような、直視する応用に特によく適している。応答時間

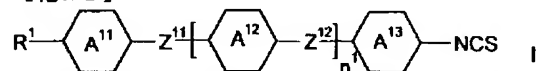
もまたきわめて短い。しかし、階調を変化させるディスプレイの映像間隔の応答に対しては、応答時間はまだ改善される必要がある。OCBディスプレイでの在来型のTNディスプレイと比べると、配向の変形量はかなり少ない。TNディスプレイでは配向は電源を切った状態では、基板に対してほとんど平行に向いていて、動作電圧印加では基板に対してほとんど垂直の方向に変化するのに対して、OCBディスプレイでは配向の方向は、最終的に同じ方向に変化するが、ほとんどホモトロピックに曲がった開始配置から始まる。従って、より高い複屈折の液晶媒体を必要とする。

【0006】末端イソチオシアネート基およびそれに加えオルト位に2個のフッ素原子を有する末端フェニル環はDE 40 27 869.7に知られている。主としてまたは全部が末端が、シアノ基に置換されたビフェニルおよびターフェニルからなる液晶混合物は、一般に適度に高い $\Delta \epsilon$ 値を有することを特徴とするが、限られた Δn 値しか有さず、もはや低温において十分な安定性を示さないことが多く、すなわち多くの場合、スメクチック相およびまたは結晶化が起こる。3個のフェニル環を有する大量のハロゲン化トランを使用した液晶混合物は、ほとんど誘電的に中性であり、例えば、欧州特許出願 No. EP 9911 1782.1 に開示されていて、大部分の応用に適さない比較的低い $\Delta \epsilon$ 値を有することを特徴とし、低温においてネマチック相の安定性に関して深刻な問題を示すことさえしばしばある。従って、広いネマチック相の範囲、低い粘性、ディスプレイモードに応じた適切な光学異方性 Δn 、PDLCのような複合システムに対しては特に適当に高い Δn を使用するような実用的な応用のための適切な性質および特に複合システムに対してポリマー前駆体との適切に広いよい融和性を有する液晶媒体が非常に必要とされている。

【0007】

【本発明】驚くべきことに、高い Δn を有し、特に複合システムに有用な液晶媒体を実現することができ、それは、今までの技術による材料の欠点を示さないまたは少なくとも非常に少ない程度にしか欠点を示さないことがここに見出された。本発明によるこれらの改良された液晶媒体は、少なくとも2個の成分を使用して実現している。その1番目は液晶成分(成分Aと呼ぶ)、好ましくは非常に高い Δn 値を有し強く誘電的に正の化合物、好ましくは式Iで表される化合物を含有する：

【化18】



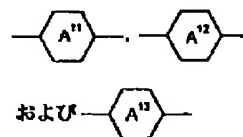
(式中、 R^1 は、炭素原子1〜12個、好ましくは1〜9個を有し、1個またはそれ以上の CH_2 基はそれぞれ相互に独立して、O、S、 $\text{CH}=\text{CH}$ 、 $\text{CF}=\text{CF}$ または CF_2 によって、2個の酸素原子および/または硫黄原子がそれぞれ相互に隣接せずに置換されていてもよい

アルキル、C1、OCF₃、CN、NCSまたはFであり、好ましくは炭素原子1〜7個、好ましくは炭素原子2〜5個を有するn-アルキルまたはn-アルコキシ、炭素原子2〜7個、好ましくは炭素原子2〜5個を有するアルケニル、アルケニルオキシまたはアルコキシアルキルである。

【0008】Z¹¹ およびZ¹² は、それぞれ相互に独立して、トランス-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF-または単結合であ*

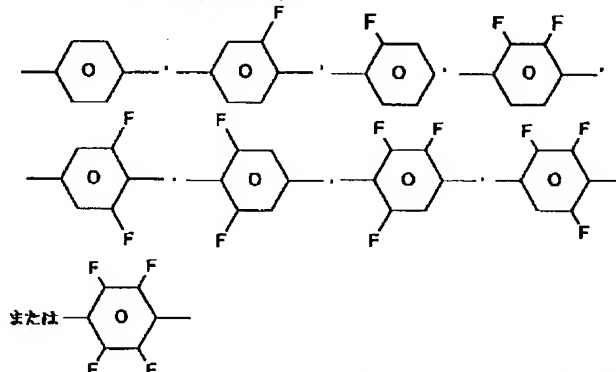
*る。

【化19】



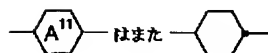
それぞれは相互に独立して

【化20】



であり、

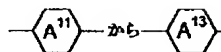
【化21】



であり、そしてn¹ は0または1である。

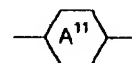
【0009】ただしZ¹¹ およびZ¹² の両方が単結合である場合は

【化22】



※までの少なくとも1個の環は、少なくとも1個のフッ素原子により置換される。少なくとも1個のZ¹¹ またはZ¹² がトランス-CH=CH-の場合、

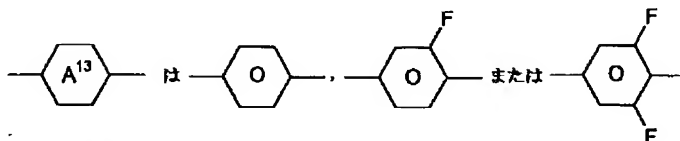
【化23】



はトランス-1,4-シクロヘキシレン好ましくは

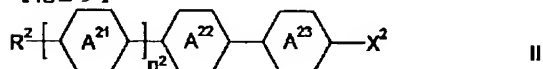
【化24】

※30



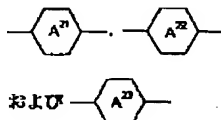
であり、そして同時に2番目の液晶成分（成分Bと呼ばれる）は誘電的に正の成分、好ましくは主な、最も好ましくは全部の末端に極性の置換を有し、全部または一部が選択的にラテラル位がフッ素化されたビフェニルまたはターフェニル化合物、好ましくは式IIで表される化合物を含有する：

【化25】



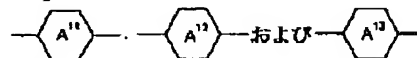
【0010】式中、R² は上述の式IのR¹ と同じ意味であり、

【化26】



★それぞれは上述の式Iの

【化27】



とそれぞれ同じ意味であり、そして、X² はCN、FまたはC1、好ましくはCNまたはC1、最も好ましくはCNである。

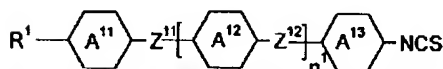
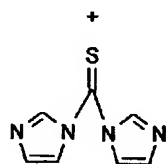
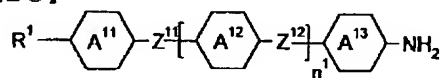
【0011】少なくとも1個のZ¹¹ およびZ¹² がトランス-CH=CH-、-CF=CF-または-CH=CF-である

か、またはZ¹¹ およびZ¹² の両方が単結合で、少なくとも一個のフェニル環が少なくとも一個のフッ素原子により置換されている式Iの化合物は新規であり本発明の一態様である。その化合物はメソジェニックアミノ化合物から調製される。これら化合物のアミノ基は、以下に記述された一般的な反応経路図に示されるように、

★50 1、1-チオカルボニルジイミダゾールを使用してイソ

チオシアネート基へ変換される。この応用の液晶化合物は、単独で液晶相を有する化合物、およびメソジェニック相、特にネマチック相と、透明点を容認できない程に減少させることもなく、融和する化合物を包含する。後者の化合物はメソジェニック構造を有し、時々メソジェニック化合物と呼ばれることもある。反応経路図 I

【化28】



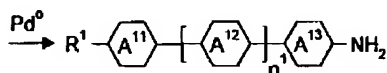
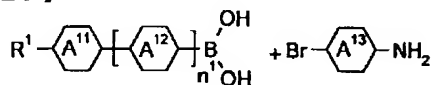
【0012】式中、変数は上述の式 I と同じ定義である。

(R^1 はアルキル、アルコシキ、アルケニル、アルケニルオキシまたはオキサアルキル)

(n^1 は0または1である。) フェニル環は、選択的に2個までのフッ素原子により置換されていてもよい。好ましくはアミノ基に近接するフェニル環は1回または2回、好ましくはアミノ基に対してオルソ位で環の反対が、フッ素化される。またはイソチオシアネート基はシクロヘキシレン環であってもよい。

【0013】 Z^{11} および Z^{12} の両方がトランス- $CH=CH$ であるような式 I の化合物が同様に調製される。これら化合物は好ましくは $n^1 = 1$ である。直接結合による化合物であるアミノ前駆体はクロスカップリング、例えば Miyaura/Suzuki を参照、により調製される。それぞれ適当前駆体は、反応経路図 I I に示すようにパラジウム触媒反応を使用して反応される。反応経路図 I I

【化29】

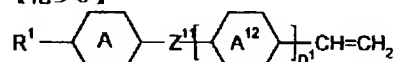


式中、変数は上記の反応経路図 I の定義のとおりである。

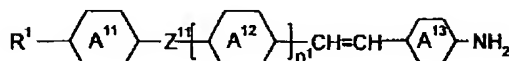
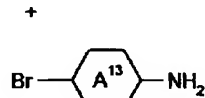
【0014】反応経路図 I I I に示すように、いわゆるヘック反応を使用してオレフィン化合物のアミンを調製する。

反応経路図 I I I

【化30】



10



20

式中、変数は上記の式 I の定義のとおりである。好ましくはこの本発明における液晶媒体は化合物 A を含有し、好ましくは主に、および最も好ましくは全体が式 I の化合物からなる。

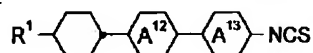
【0015】本明細書において含むとは、組成物に関して、例えば媒体または成分と言及されている物が、当該化合物または化合物群を含有することを意味し、好ましくは全体で10%濃度またはそれ以上および最も好ましくは20%濃度またはそれ以上を含有することを意味する。本明細書において主としてなるとは、言及されている物が、80%またはそれ以上、好ましくは90%またはそれ以上、および最も好ましくは95%またはそれ以上の化合物あるいは該当する複数の化合物を含有することを意味する。本明細書において全体がなるとは、言及されている物が、98%またはそれ以上、好ましくは99%またはそれ以上および最も好ましくは100.0%の化合物または該当する複数の化合物を含有することを意味する。

【0016】式 Ia から Ig まで式 I の副式である化合物：

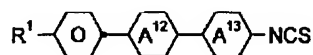
40 【化31】

11

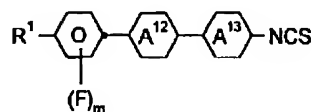
12



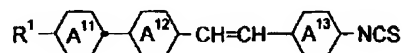
1a



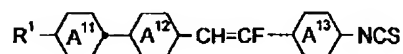
1b



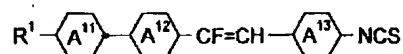
1c



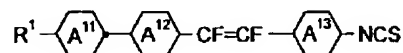
1d



1e



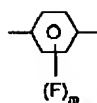
1f



1g

式中、

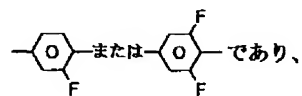
【化32】



は好ましくはm個のフッ素原子により置換されたフェニル環であり、好ましくは、

【化33】

*



m=1または2、そして、他の変数は上記の式Iの意味のとおりである。

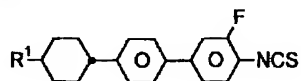
【0017】式Iaの特に好ましい化合物は式Ia-1からIa-7までの化合物：

*

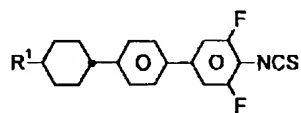
【化34】

13

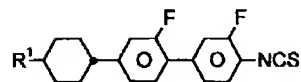
14



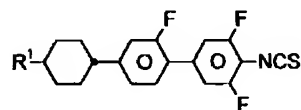
Ia-1



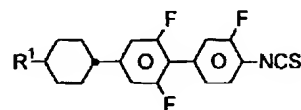
Ia-2



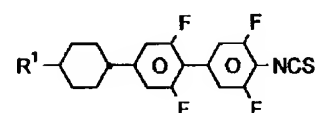
Ia-3



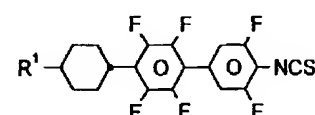
Ia-4



Ia-5

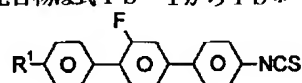


Ia-6

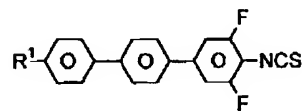


Ia-7

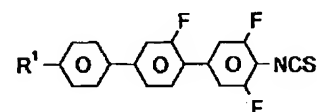
【0018】式中、R¹ は上記の式 I の意味と同じである。式 I b の特に好ましい化合物は式 I b-1 から I b-4 までの化合物： 【化35】



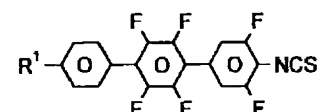
Ib-1



Ib-2



Ib-3

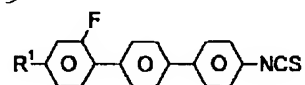


Ib-4

式中、R¹ は上記の式 I の意味と同じである。 ※から I c-5 までの化合物：

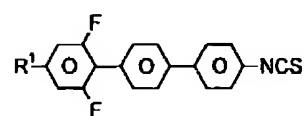
【0019】式 I c の特に好ましい化合物は式 I c-1 ※ 【化36】

15

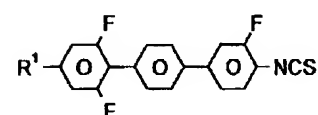


16

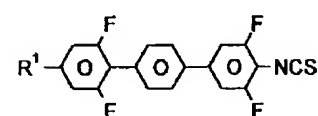
Ic-1



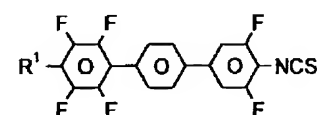
Ic-2



Ic-3



Ic-4



Ic-5

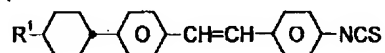
式中、R¹ は上記の式 I の意味と同じである。

* から I d-10 までの化合物：

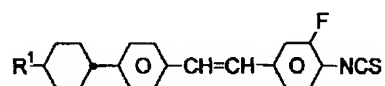
【0020】式 I d の特に好ましい化合物は式 I d-1 *

【化37】

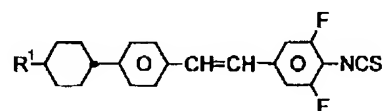
17



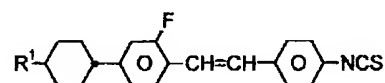
Id-1



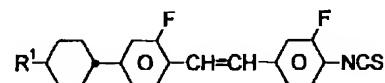
Id-2



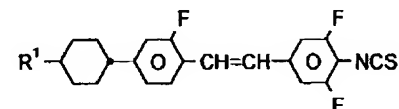
Id-3



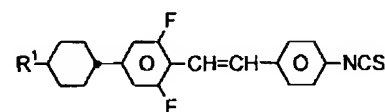
Id-4



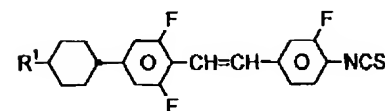
Id-5



Id-6

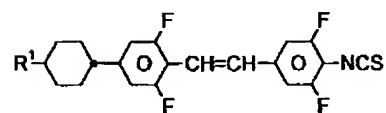


Id-7

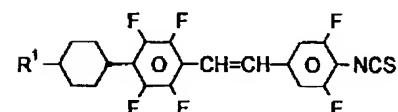


Id-8

【化38】



Id-9



Id-10

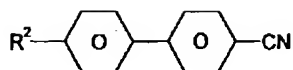
【0021】式中、R¹ は上記の式 I の意味と同じであり、好ましくは炭素原子 1～5 個を有する n-アルキルまたは炭素原子 1～4 個を有する n-アルコキシまたは炭素原子 2～5 個を有する 1-E-アルケニルである。好ましい態様として、本発明における液晶媒体は成分 *

*B、好ましくは主におよび最も好ましくは全部が式 II の化合物からなる。好ましくは式 II の化合物は副式 I Ia から I Ic までの化合物のグループから選択される。

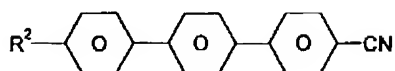
【化39】

19

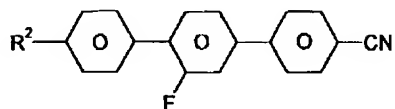
20



IIa



IIb

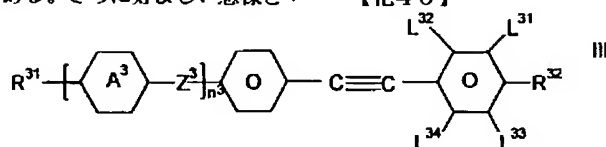


IIc

【0022】式中、R²は上述の式I Iの定義と同じである。そして副式I I aの場合、好ましくはアルキルまたはアルコキシであり、副式I I bおよびI I cの場合、好ましくはアルキルである。さらに好ましい態様と*

*して、液晶媒体は、好ましくは主におよび最も好ましくは全部が式I I Iの化合物からなる液晶成分Cを含有する。

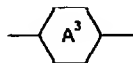
【化40】



III

【0023】式中、R³¹は炭素原子1～7個を有するアルキルまたはアルコキシ、炭素原子2～7個を有するアルケニル、アルケニルオキシまたはアルコシアルキルである。R³²はC I、CNまたはNCSである。R³¹は好ましくは、好ましくは炭素原子3～5個を有するn-アルキルまたは炭素原子2～5個を有する1-E-アルケニルである。R³²は好ましくはCNまたはNCS、最も好ましくはNCSである。

【化41】



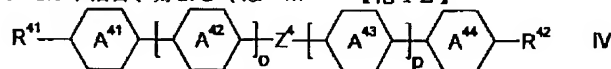
はトランス-1、4-シクロヘキシレンまたは1、4-フェニレンである。

【0024】Z³は-CH₂CH₂-, -COO-, -C≡C-, -CH=CH-または単結合、好ましくは-

20※CH₂CH₂-または単結合およびL³¹～L³⁴はそれぞれ相互に独立してHまたはF、好ましくはそれらのうち2個まではHである。n³は0または1である。この化合物Cは誘電的に正である。好ましくは1または2個のL³¹～L³⁴はFであり、好ましくはL³¹はFでありその他はHであり、またはL³¹およびL³³はFであり、またはL³²およびL³⁴はFでありその他全てはHである。

【0025】成分Cは全体に対して、0～30%、好ましくは0～20%、更に好ましくは0～10%の濃度で使用される。任意に本発明の液晶媒体はさらに、誘電的に中性の成分であり、好ましくは式I Vで表される誘電的に中性の化合物を含み、より好ましくはそれからなる成分Dを含有する。

【化42】

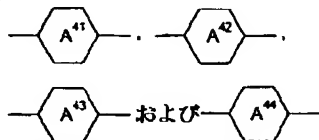


IV

式中、R⁴¹およびR⁴²は相互に独立して炭素原子1～7個のアルキルまたはアルコキシ、または炭素原子2～7個のアルケニル、アルケニルオキシまたはアルコシアルキルである。

【0026】

【化43】



はそれぞれ相互に独立してトランス-1、4-シクロヘキシレン、1、4-フェニレン、3-フルオロ-1、4-フェニレン、2-フルオロ-1、4-フェニレン、2、3-ジフルオロ-1、4-フェニレンまたは3、5★50

★-ジフルオロ-1、4-フェニレン、好ましくはトランス-1、4-シクロヘキシレン、1、4-フェニレンまたは3-フルオロ-1、4-フェニレンである。Z⁴は-COO-, -CH₂CH₂-, -CHO-または単結合であり、好ましくは-COO-または単結合、トランス-CH=CH-, -C≡C-である。oまたはpは相互に独立して0または1である。

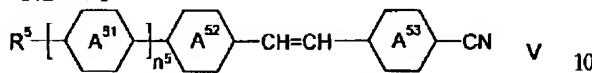
【0027】成分Dは特に本発明液晶媒体の相の範囲および光学異性を調節するために使用される。oおよびpの両方が1を有する式I I Iの化合物は特に媒体の透明点を増加するのに適している。oおよびpの両方が0を有する式I I Iの化合物はネマチック相の範囲の下限を下げるのに特に適している。特にZ⁴¹が-C≡C-を有する化合物は媒体のΔnを調節するために有用であ

21

る。本発明の液晶媒体に含まれる成分Dの濃度は好ましくは0%~50%であり、より好ましくは0%~30%であり、最も好ましくは0%~20%であり、特に4%~16%である。

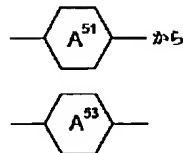
【0028】さらに液晶媒体に含まれる随意の化合物は、式Vに表されるようなシアノ基に置換されたトランススチルベン類である。

【化44】



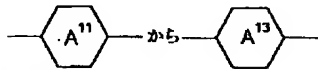
式中、R⁵は上記の式IのR¹の定義と同じであり、好ましくはR⁵はn-アルキルまたは1-E-アルケニルであり、

【化45】



はそれぞれ相互に独立して上記の式Iの

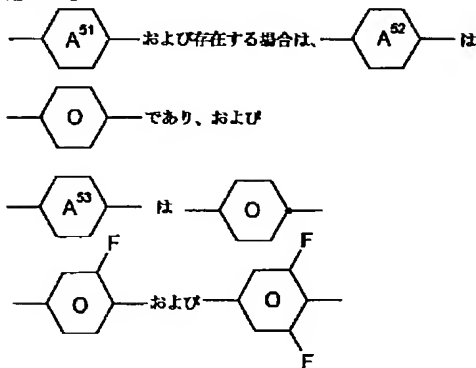
【化46】



と同じ定義である。

【0029】好ましくは

【化47】



*である。n⁵は0または1、好ましくは0である。任意に、本発明の媒体は物理的特性を調節するためにさらに液晶成分を含有することができる。そのような化合物は当業者には知られている。本発明の媒体に含まれるそれらの濃度は、好ましくは0%~30%、より好ましくは0%~20%および最も好ましくは5%~15%である。

【0030】好ましくは液晶媒体は50%~100%、より好ましくは70%~100%および最も好ましくは80%~100%およびこの場合90%~100%全部の成分AおよびBを含み、その成分AおよびBは、好ましくは主および最も好ましくは全部の1個またはそれ以上の式Iおよび式IIの化合物をそれぞれ含む。

【0031】好ましい態様として本出願の液晶媒体は、少なくとも5個のグループを含有する。グループ1は2個の6員環、好ましくは随意にフッ素化され、それぞれトランス-CH=CH-により架橋されおよび末端にNCS基を有する1、4-フェニレン環を有する化合物である。グループ2は3個の6員環、好ましくは随意にフッ素化され、それぞれおよび直接結合し、末端にNCS基を有する1、4-フェニレン環を有する化合物である。グループ3はそれぞれ直接または随意にCH=CH架橋を経由して結合し、末端にシアノ基を有する2個の6員環を有する化合物である。グループ4は3個の6員環、好ましくはそれぞれ直接結合しおよび末端にシアノ基を有する1、4-フェニレン環を有する化合物である。グループ5は直接結合し、末端にNCS基を有する2個の6員環である。

【0032】これらグループの化合物が液晶媒体において使用されるとき濃度の範囲は以下になる。

【表1】

*		
グループ	好ましくは	この場合は
1	8%~45%	10%~35%
2	8%~45%	10%~35%
3	3%~30%	8%~27%
4	3%~30%	8%~27%
5	3%~25%	3%~22%

本発明による液晶媒体は80℃以上、好ましくは90℃またはそれ以上、特に好ましくは100℃またはそれ以上、最も好ましくは110℃またはそれ以上およびこの場合は120℃またはそれ以上の透明度を有することを特徴とする。

【0033】本発明の液晶媒体のΔnは0.25またはそれ以上、好ましくは0.30~0.60までの範囲、※50

※より好ましくは0.32~0.50までの範囲、最も好ましくは0.33~0.45までの範囲および特に、0.35~0.40までの範囲にある。1kHzおよび20℃において本発明の液晶媒体のΔεは6またはそれ以上、好ましくは10またはそれ以上、最も好ましくは15またはそれ以上および特に、19またはそれ以上である。

【0034】最新の液晶媒体は高い Δn 値において低い $\Delta \epsilon$ 値およびその逆により制限されてきた。反対に、本発明媒体は、同じ媒体において Δn の関数とする $\Delta \epsilon$ のグラフにおいて(0.290, 18.0)および(0.370, 6.0)の点を通る直線より上に位置する(Δn 、 $\Delta \epsilon$)の組合せを有する。好ましくはそれらの組は(0.290, 20.0)および(0.370, 6.0)を通る線より上に、最も好ましくは(0.310, 20.0)および(0.370, 8.0)を通る線より上に、および特に(0.350, 18.0)および(0.390, 8.0)を通る線より上にある。好ましくは本発明媒体のネマチック相は少なくとも0℃~70℃まで、より好ましくは少なくとも-20℃~70℃および最も好ましくは少なくとも-30℃~80℃まで伸びて、少なくとも好ましくは下限値はさらに下がり、上限値はさらに超える。

【0035】本明細書では誘電的に正の化合物という言葉は $\Delta \epsilon > 1$ 、5を有する化合物を表す。誘電的に中性の化合物は $-1, 5 \leq \Delta \epsilon \leq 1, 5$ を有する化合物および誘電的に負の化合物は $\Delta \epsilon < -1, 5$ を有する化合物である。成分に対しても同じようになる。 $\Delta \epsilon$ は1kHzおよび20℃において決められる。化合物の誘電的異方性は、ネマチック主体混合物において個々の化合物の10%溶液の結果から決められる。それら試験混合物の容量はホメオトロピックおよびホモジニアス配列の両方のセルにおいて決められる。両方の型のセルのセル間隔はおよそ10 μ mである。印加電圧は、周波数1kHzで平均2乗根が典型的に0.5V~1.0Vまでの矩形波であるが、その値は常にそれぞれの試験混合物の容量しきい値より下であるように選ばれる。

【0036】誘電的に正の混合物として混合物ZLI-4792および誘電的に中性および誘電的に負の化合物として化合物ZLI-3086、両者はMerck KGaA, Germanyの製品であり、それぞれホストとしての混合物として使用した。化合物の誘電率許容値は対象化合物を加えるときのホスト混合物のそれぞれの値の変化から決められ、対象化合物の100%濃度に外挿される。20℃の測定温度においてネマチック相を有する化合物は上記のようにして測定され、その他全て化合物のように扱われる。

【0037】しきい電圧という言葉は、本明細書において、特記しない限り光学しきい値をさし、および10%相対コントラスト(V_{10})を示し、飽和電圧という言葉は光学飽和をさし、および90%相対コントラスト(V_{90})を示す。容量しきい電圧(V_0 、フレデリックしきい値 V_{Fr} とも呼ばれる)は明確に述べられている場合のみ使用される。この応用に含まれる変数の範囲はすべて、特記しない限り、限定した値を含んでいる。

【0038】本明細書を通して、特記しない限り、全ての濃度は重量パーセントで示され、それぞれ全部の混

合物について述べられ、すべての温度は摂氏(Celsius)の単位で示され、全ての温度差は摂氏の単位で示される。全ての物理的性質は、“Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals”, Status No v. 1997, Merck KGaA, Germanyにより決められ、特記しない限り、20℃の温度条件で示される。光学異方性(Δn)は波長589.3nmで決められる。誘電異方性($\Delta \epsilon$)は周波数1kHzで決められる。しきい電圧は他の電気光学異方性と同様にMerck KGaA, Germanyにより用意された試験セルを使用して決められた。 $\Delta \epsilon$ の決定のための試験セルは22 μ mのセル間隔を有していた。電極は1.13cm²の面積および保護環を有する円形のITO電極であった。配向層はホメオトロピック配向($\epsilon_{||}$)はレシチンであり、ホモジニアス配向(ϵ_{\perp})はJapan Synthetic RubberのポリイミドAL-1054であった。容量は、電圧0.3V_{rms}のサイン波を用いて周波数レスポンス解析機Solatron 1260を使用して決められた。電気光学測定に用いられた光源は白色光であった。使われた実験装置はOtsuka, Japanの市販用の使用可能な装置であった。特性電圧は垂直観測下で決められた。しきい値(V_{10})—階調(V_{50})—および飽和(V_{90})電圧はそれぞれ10%、50%および90%相対コンスタントに対して決められた。

【0039】本発明の液晶媒体はさらに添加剤およびキラル不純物を通常の濃度で含有することができる。これらの追加組成の全濃度は、全混合物を基にして0%~10%までの範囲、好ましくは0.1%~6%までである。それぞれ使用された個々の成分の濃度は好ましくは0.1~3%までの範囲である。これらおよび同様の添加剤の濃度は、本応用の液晶媒体の液晶成分および化合物の濃度の値および範囲には考慮されない。

【0040】本発明において発明の液晶媒体はいくつかの成分、好ましくは3~30個、より好ましくは5~20個、最も好ましくは6~14個の化合物からなる。これら化合物は在来型の方法で混合される。一般に少量使用される化合物の必要量が、大量に使用される化合物に溶解される。高い濃度で使用される化合物の透明点を超える温度の場合には、溶解の過程の完了を観測することは特に簡単である。しかし他の在来型の方法で、例えば化合物の同族体または共融の混合物である、いわゆるブレミックスを使用する、または、その組成が混合物自身を使用することができる、いわゆるマルチボトルシステムを使用することにより媒体を準備することも可能である。

【0041】適した添加剤を加えることにより、本発明の液晶媒体は改質され、TN-、TN-AMD、ECB-、VAN-AMDおよび、特にPDLC-、NCAP-およびPN-LCDおよび特別にHPDLCのような複合システムの例のように液晶媒体を使用する液晶ディスプレイのすべての既知の型において使用できるように

なる。融点T (C、N)、スメチック (S) 相からネマチック (N) 相への転移T (S、N) および液晶の透明点T (N、I) は摂氏の単位で示される。

【0042】本発明および特に次の例において液晶化合物の構造は頭字語とも呼ばれる省略型によって示される。対応する構造へ省略型を変換するには以下の整理された2つの表AおよびBを参照する。すべての基 $C_n H_{2n+1}$ および $C_m H_{2m+1}$ はそれぞれ炭素原子nまたはm個の直鎖アルキル基である。表Bの解釈は自明である。表Aは構造の核心部分の省略型のみを表に示され、続いてハイフンおよび置換基 R^1 、 R^2 、 L^1 および L^2 を明記する変数がある。

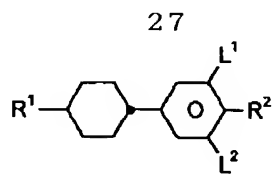
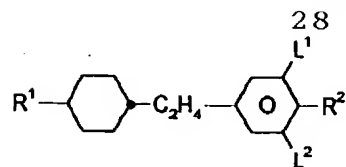
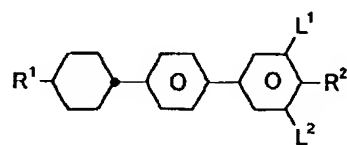
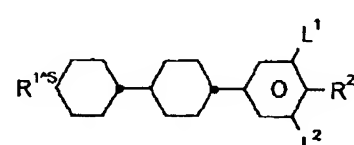
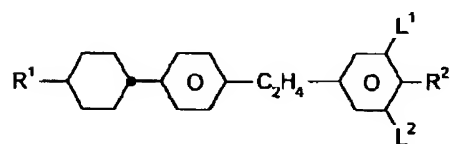
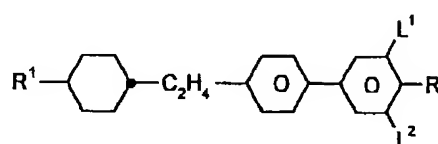
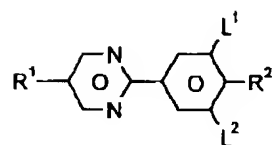
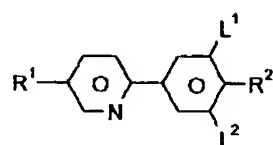
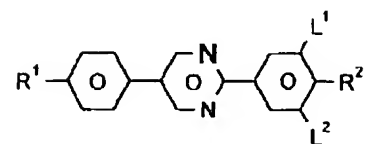
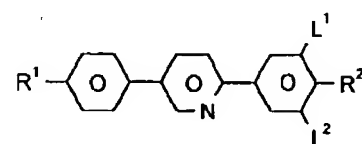
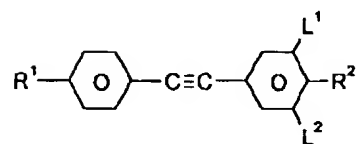
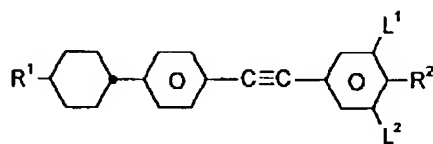
【0043】

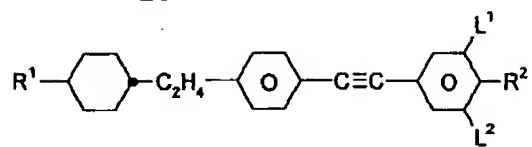
【表2】

R ¹	R ¹	R ²	L ¹	L ²
R ² , L ¹ , L ² のコード				
nm	$C_n H_{2n+1}$	$C_m H_{2m+1}$	H	H
nOm	$C_n H_{2n+1}$	$OC_m H_{2m+1}$	H	H
nO.m	$OC_n H_{2n+1}$	$C_m H_{2m+1}$	H	H
n or nN	$C_n H_{2n+1}$	CN	H	H
nN.F	$C_n H_{2n+1}$	CN	H	F
nN.F.F	$C_n H_{2n+1}$	CN	F	F
nF	$C_n H_{2n+1}$	F	H	H
nF.F	$C_n H_{2n+1}$	F	H	F
nF.F.F	$C_n H_{2n+1}$	F	F	F
nOF	$OC_n H_{2n+1}$	F	H	H
nCl	$C_n H_{2n+1}$	Cl	H	H
nCl.F	$C_n H_{2n+1}$	Cl	H	F
nCl.F.F	$C_n H_{2n+1}$	Cl	F	F
nmF	$C_n H_{2n+1}$	$C_m H_{2m+1}$	F	H
nCF ₃	$C_n H_{2n+1}$	CF ₃	H	H
nOCF ₃	$C_n H_{2n+1}$	OCF ₃	H	H
nOCF ₃ .F	$C_n H_{2n+1}$	OCF ₃	H	F
nOCF ₃ .F.F	$C_n H_{2n+1}$	OCF ₃	F	F
nOCF ₂	$C_n H_{2n+1}$	OCHF ₂	H	H
nOCF ₂ .F	$C_n H_{2n+1}$	OCHF ₂	H	F
nOCF ₂ .F.F	$C_n H_{2n+1}$	OCHF ₂	F	F
nS	$C_n H_{2n+1}$	NCS	H	H
nS.F	$C_n H_{2n+1}$	NCS	H	F
nS.F.F	$C_n H_{2n+1}$	NCS	F	F
rVsN	$C_r H_{2r+1}-CH=CH-C_s H_{2s+1}$	CN	H	H
rEsN	$C_r H_{2r+1}-O-C_s H_{2s+1}$	CN	H	H
nAm	$C_n H_{2n+1}$	$COOC_m H_{2m+1}$	H	H

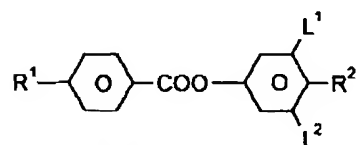
【0044】表A:

※ ※【化48】

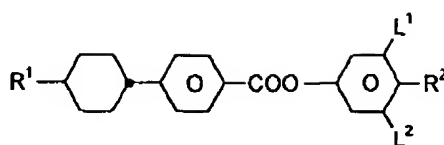
**PCH****EPCH****BCH****CCP****EBCH****BECH****PYP****PYRP****PPYP****PPYRP****PTP****CPTP**



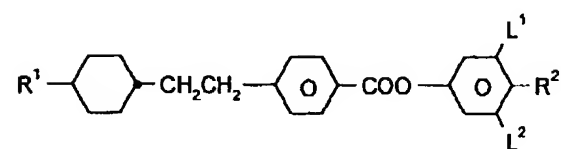
CEPTP



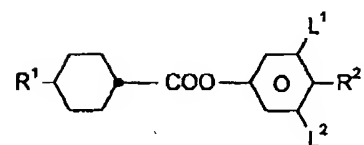
ME



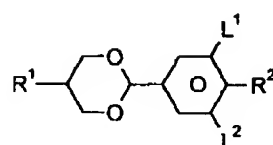
HP



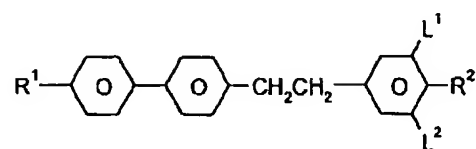
EHP



D



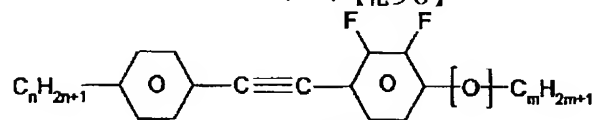
PDX



ET

【0046】表B:

* * 【化50】

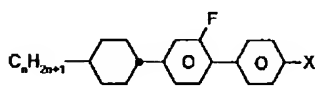
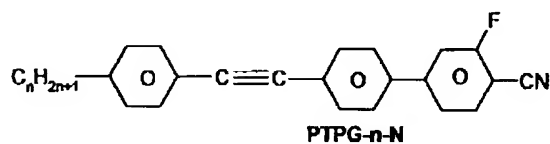
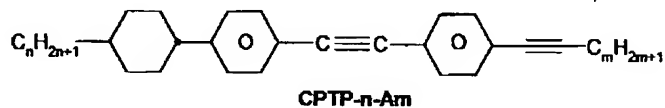
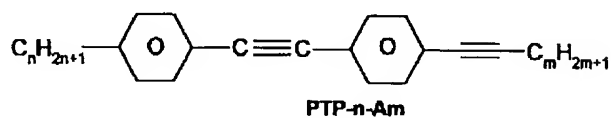
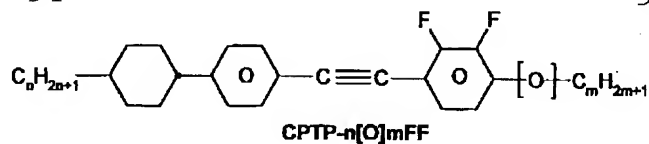
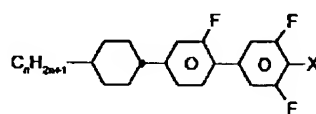
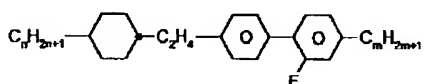
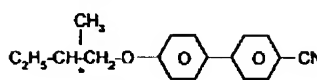
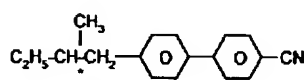


PTP-n[O]mFF

【化51】

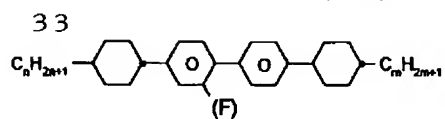
31

32

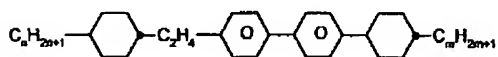
**BCH-n.FX**(X = F, CF₃, OCF₂H or OCF₃)**CGU-n-X**(X = F, CF₃, OCF₂H or OCF₃)**Inm****C15****CB15**

【0047】

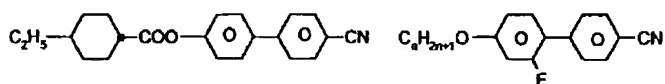
* * 【化52】



CBC-nm(F)

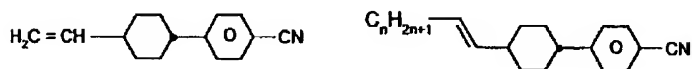


ECBC-nm



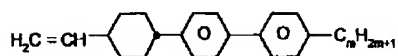
CHE

B-nO.FN

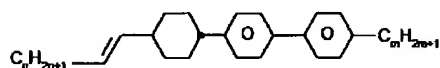


CP-V-N

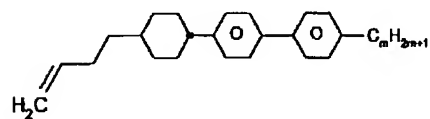
CP-nV-N



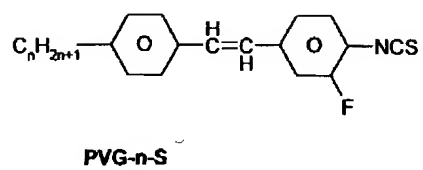
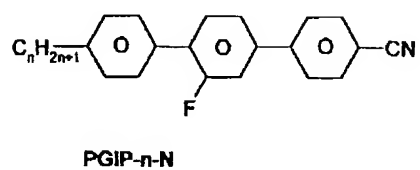
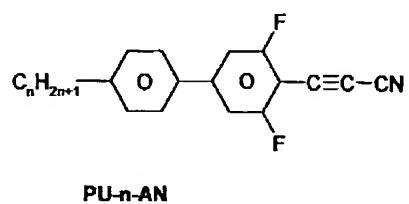
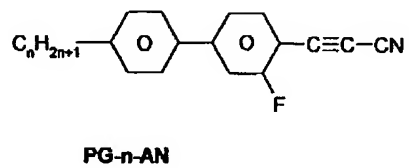
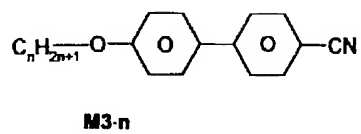
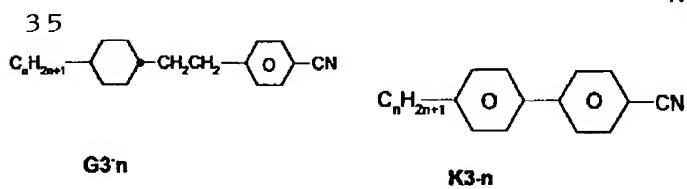
CPP-V-m



CPP-nV-m



CPP-V2-m

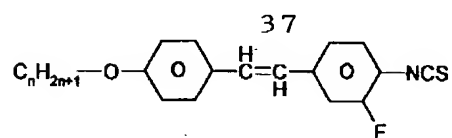


【0049】
【化54】

(20)

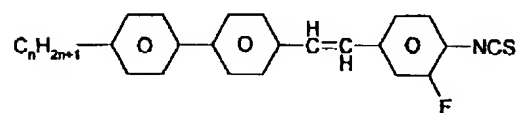
特開2002-12871

38



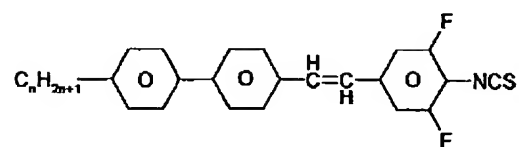
【0050】
【化55】

PVG-n-O-S

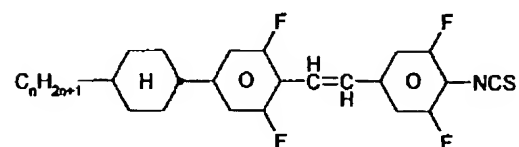


PPVG-n-S

10

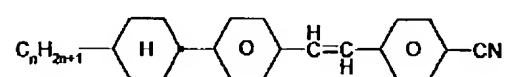


PPVU-n-S

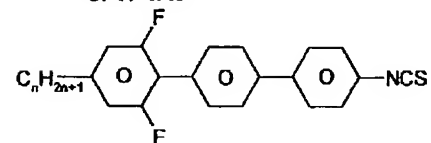


20

CUVU-n-S



CPVP-n-N

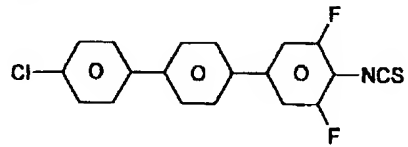


30

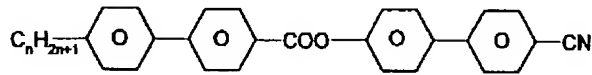
UPP-n-S

39

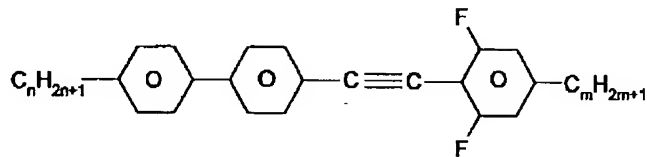
40



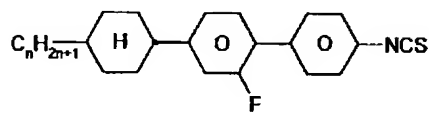
PPU-CL-S



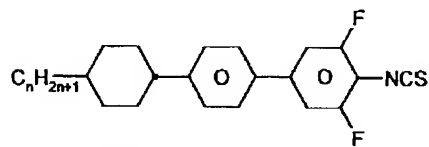
BB3-n



PPTUI-n-m



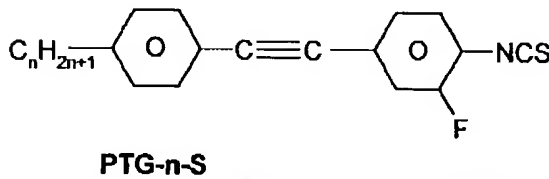
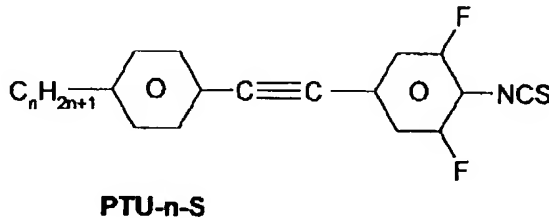
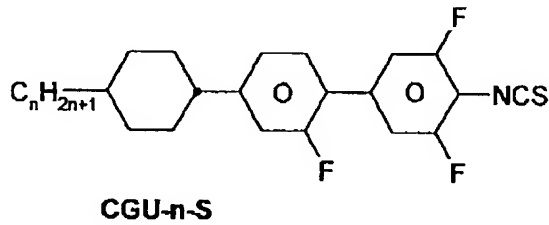
CGP-n-S



CPU-n-S

【0051】

* * 【化56】



本発明の液晶媒体は、好ましくは表AおよびBの化合物のグループから選ばれた4個またはそれ以上の化合物、およびまたは表Bの化合物のグループから選ばれた5個またはそれ以上の化合物、およびまたは表Aの化合物のグループから選ばれた2個またはそれ以上の化合物を含む。

【0052】例

以下の例はいかなる制限もなしに本発明を説明するものである。しかし特に化合物の物理的データは当業者にどの性質がどの範囲において得られるのかを示した。従って特に好ましく達成される様々な性質の組み合わせを明確にしている。

【0053】例1

2、6-ジフルオロ-1-イソチオシアネート-(4-n-ペンチル-トランス-シクロヘキシレン) ビフェニルの調製

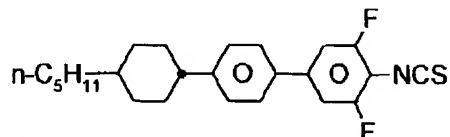
27.4 gの4-(n-ペンチル-トランス-シクロヘキシレン)-フェニル-ホウ素酸を、20.8 gの4-臭素-2、6-ジフルオロアミンと一緒にし、21.2 gの炭酸ナトリウム、2.3 gのテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(o)、100 mlトルエン、50 ml蒸留水を反応容器で一緒にした。その材料を3.5時間、還流下加熱した。反応の完了は薄層クロマトグラフィーを使用して確かめられた。反応生成物は二層で、透明な水層および少し黄色い有機層であった。水層は分離され2回に分けて40 mlのトルエンをそれぞれ使用して抽出した。有機相と一緒に溶媒を留去した。黄色の生成物はトルエンに浸したシリカゲルで精製された。最後にその生成物はエタノールにより再結晶化された。

*【0054】収量25.3 gの目的のアミン化合物の調製

得られた25.3 gのアミンは化合物300 mlの塩化メチレンに溶解し、反応容器中で不活性ガス下0℃に冷却した。それから200 mlの塩化メチレンに溶解した、22.1 gのチオカルボニルジイミダゾールを、反応溶液に加えた。温度は反応中0および2℃に保たれた。チオカルボニルイミダゾールの溶液を加え終えた後に、反応混合物を、冷水浴を取り除いて、周辺を約22℃の温度まで温めた。混合物を周辺温度で48時間攪拌した。それから再び0℃に冷却し、0℃で5回、それぞれ100 mlの蒸留水を使用して洗浄した。塩化メチレンに残った溶液をNa₂SO₄により乾燥し、ろ過して、溶媒を留去した。残留物をn-ヘキサンに溶解し、シリカゲル(Merck KGaA, Art. No. 7734)および1 gの木炭(Merck KGaA)を使用して30分間攪拌した。それからろ過し、洗浄した。それから再び溶媒を留去した。残留物をエタノールおよびアセトンの混合物により再結晶化した。結晶化のために溶液を-20℃に冷却した。結晶をろ過し、20℃の真空下(1 mbar)において乾燥させた。

【0055】収量は14.3 gの2、6-ジフルオロ-1-イソチオシアネート-(4-n-ペンチル-トランス-シクロヘキシレン) ビフェニルであった：

【化57】



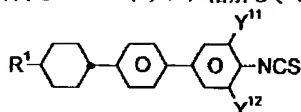
*50 これは融点(T(C, N)) 53℃および透明点(T

(N, I) 194.7℃であった。

【0056】例2

2-フルオロ-1-イソチオシアネート-(4-n-ベンチルトランス-シクロヘキシレン)ビフェニルは上記の例1に述べられている方法を使用して調製された。

100gの塩化メチレンに溶解した14.7gのイミダゾールを反応溶液において不活性ガス下15℃に冷却した。39gのチオフォスゲンを経過した反応溶液に滴下した。試薬を加えている間、温度は15~25℃の範囲に保たれた。それから混合物を2時間、約22℃の周辺温度において保存した。続いて14gの4-アミノ-3-フルオロ-4-n-ベンチルトランス-シクロヘキシレン-ビフェニルを加えて、反応混合物を周辺温度(22℃)で24時間保存した。反応後の混合物の溶媒を留去した。残留物をn-ヘキサンに溶解し、シ*



No.	R¹	Y¹¹	Y¹²	相
3	CH₃	F	H	
4	C₂H₅	F	H	
5	n-C₃H₇	F	H	
6	n-C₄H₉	F	H	
7	CH₃O	F	H	
8	n-C₃H₇O	F	H	
9	n-C₄H₉O	F	H	
10	CH₂=CH	F	H	
11	E-CH₃-CH₂=CH	F	H	
12	CH₂=CH-O	F	H	
13	CH₂=CH-CH₂O	F	H	
14	CH₃	F	F	C 88 °C N 141.6 °C I
15	C₂H₅	F	F	C 50 °C N 166.4 °C I
16	n-C₃H₇	F	F	C 52 °C N 198.8 °C I
17	n-C₄H₉	F	F	C 48 °C N 186.0 °C I
18	CH₃O	F	F	
19	n-C₃H₇O	F	F	
20	CH₂=CH	F	F	
21	E-CH₃-CH=CH	F	F	
22	CH₂=CH-O	F	F	
23	CH₂=CH-CH₂O	F	F	

【0059】例24~57

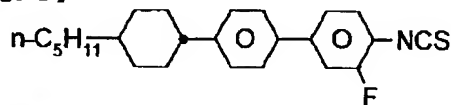
例1のようにして以下の化合物が調製された。

※

*リカゲル(Merck KGaA, Art. No. 7729)により精製した。生成物を含む画分の溶媒を留去した。残留物をn-ヘキサンにより再結晶化した。

【0057】収量は10.9gの2-フルオロ-1-イソチオシアネート-(4-n-ベンチルトランス-シクロヘキシレン)ビフェニルであった：

【化58】



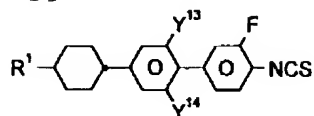
これは融点(T(C, N)) 90℃および透明点(T(N, I)) 215.5℃であった。

【0058】例3~23

例1のようにして以下の化合物が調製された。

【表3】

※【表4】



No.	R¹	Y¹³	Y¹⁴	相
24	CH₃	H	H	
25	C₂H₅	H	H	
26	<i>n</i> -C₃H₇	H	H	
27	<i>n</i> -C₄H₉	H	H	
28	<i>n</i> -C₅H₁₁	H	H	
29	CH₃O	H	H	
30	<i>n</i> -C₃H₇O	H	H	
31	<i>n</i> -C₄H₉O	H	H	
32	CH₂=CH	H	H	
33	<i>E</i> -CH₃-CH₂=CH	H	H	
34	CH₂=CH-O	H	H	
35	CH₂=CH-CH₂O	H	H	
36	CH₃	F	H	
37	C₂H₅	F	H	
38	<i>n</i> -C₃H₇	F	H	
39	<i>n</i> -C₄H₉	F	H	
40	<i>n</i> -C₅H₁₁	F	H	
41	CH₃O	F	H	
42	<i>n</i> -C₃H₇O	F	H	

【表5】

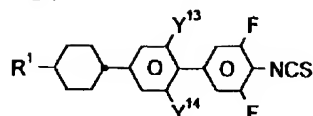
No.	R¹	Y¹³	Y¹⁴	相
43	CH₂=CH	F	H	
44	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	F	H	
45	CH₂=CH-O	F	H	
46	CH₂=CH-CH₂O	F	H	
47	CH₃	F	F	
48	C₂H₅	F	F	
49	<i>n</i> -C₃H₇	F	F	C 131 °C N 102.7 °C I (モノトロピック)
50	<i>n</i> -C₄H₉	F	F	
51	<i>n</i> -C₅H₁₁	F	F	
52	CH₃O	F	F	
53	<i>n</i> -C₃H₇O	F	F	
54	CH₂=CH	F	F	
55	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	F	F	
56	CH₂=CH-O	F	F	
57	CH₂=CH-CH₂O	F	F	

【0060】例58~91

例1のようにして以下の化合物が調製された。

*【表6】

*



No.	R¹	Y¹³	Y¹⁴	相
58	CH₃	H	H	
59	C₂H₅	H	H	
60	<i>n</i> -C₃H₇	H	H	
61	<i>n</i> -C₄H₉	H	H	
62	<i>n</i> -C₅H₁₁	H	H	
63	CH₃O	H	H	

【表7】

No.	R¹	Y¹³	Y¹⁴	相
64	<i>n</i> -C₃H₇O	H	H	
65	<i>n</i> -C₄H₉O	H	H	
66	CH₂=CH	H	H	
67	<i>E</i> -CH₃-CH₂=CH	H	H	
68	CH₂=CH-O	H	H	
69	CH₂=CH-CH₂O	H	H	
70	CH₃	F	H	
71	C₂H₅	F	H	
72	<i>n</i> -C₃H₇	F	H	C 48 °C N 172.9 °C I
73	<i>n</i> -C₄H₉	F	H	
74	<i>n</i> -C₅H₁₁	F	H	
75	CH₃O	F	H	
76	<i>n</i> -C₃H₇O	F	H	
77	CH₂=CH	F	H	
78	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	F	H	
79	CH₂=CH-O	F	H	
80	CH₂=CH-CH₂O	F	H	
81	CH₃	F	F	C 108 °C N 81.0 °C I (モノトロピック)
82	C₂H₅	F	F	
83	<i>n</i> -C₃H₇	F	F	C 102 °C N 150.1 °C I
84	<i>n</i> -C₄H₉	F	F	
85	<i>n</i> -C₅H₁₁	F	H	C 90 °C N 152.1 °C I
86	CH₃O	F	F	
87	<i>n</i> -C₃H₇O	F	F	
88	CH₂=CH	F	F	
89	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	F	F	
90	CH₂=CH-O	F	F	
91	CH₂=CH-CH₂O	F	F	

【0061】例9.2

E-1-(2,6-ジフルオロ-(トランス-4-*n*-ペンチル-シクロヘキシレン-フェニル)-2-(3,5-ジフルオロ-4-イソチオシアネート-フェニル)-エテンの調製

E-1-(2,6-ジフルオロ-(トランス-4-*n*-ペンチル-シクロヘキシレン-フェニル)-2-(3,5-ジフルオロ-4-イソチオシアネート-フェニル)-エテンを以下の反応経路図Iにより調製した。

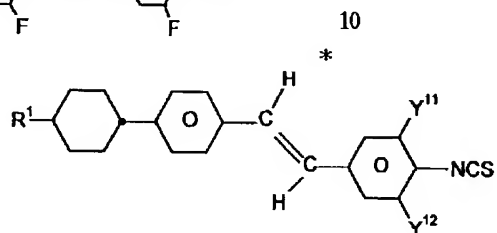
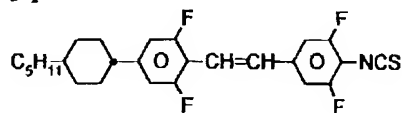
【0062】50 mlの塩化メチレンに溶解した4.5 * 50

* gの1,1-チオカルボニルジイミダゾールを反応容器の中で不活性ガス下0℃に冷却する。5.3 gのE-1-(2,6-ジフルオロ-4-*n*-ペンチル-トランス-シクロヘキシレン-フェニル)-2-(4-アミノ-3,5-ジフルオロ-フェニル)エテンを自前で調製し、小さく分けてゆっくりと加えた。それから反応混合物を周辺温度(〜22℃)に温め、72時間保存した。続いて溶媒を留去して、残留物を熱い*n*-ヘキサンに溶解し、シリカゲル(Merck KGaA, Art. No. 7729)により精製した。溶離剤は*n*-ヘキサンであった。適切な画分

の溶媒を留去した。残留物をアセトンにより再結晶化し、真空中で乾燥した。

【0063】収量は4.3gのE-1-(2,6-ジフルオロ-(トランス-4-n-ペンチル-シクロヘキシル-フェニル)-2-(3,5-ジフルオロ-4-イソチオシアネート-フェニル)-エテンであった。

【化59】



No.	R ¹	Y ¹¹	Y ¹²	相
94	CH ₃	H	H	
95	C ₂ H ₅	H	H	
96	n-C ₃ H ₇	H	H	
97	n-C ₄ H ₉	H	H	
98	n-C ₅ H ₁₁	H	H	
99	CH ₃ O	H	H	
100	C ₂ H ₅ O	H	H	
101	n-C ₃ H ₇ O	H	H	
102	n-C ₄ H ₉ O	H	H	
103	CH ₂ =CH	H	H	
104	E-CH ₃ -CH=CH	H	H	
105	CH ₂ =CH-O	H	H	
106	CH ₂ =CH-CH ₂ O	H	H	
107	CH ₃	F	H	
108	C ₂ H ₅	F	H	
109	n-C ₃ H ₇	F	H	
110	n-C ₄ H ₉	F	H	
111	n-C ₅ H ₁₁	F	H	
112	CH ₃ O	F	H	
113	C ₂ H ₅ O	F	H	
114	n-C ₃ H ₇ O	F	H	
115	n-C ₄ H ₉ O	F	H	

【表9】

*これは、結晶、123.0℃S_A(118.0℃、モノトロピック)N252.6℃の一連の相を有した。

【0064】例93~132

例92のようにして以下の化合物が調製された。

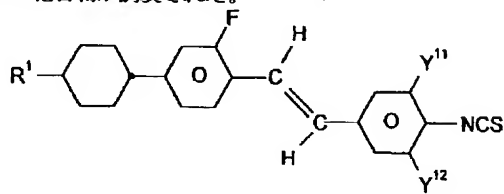
【表8】

51					52
No.	R ¹	Y ¹¹	Y ¹²	相	
116	CH ₂ =CH	F	H		
117	E-CH ₃ -CH=CH	F	H		
118	CH ₂ =CH-O	F	H		
119	CH ₂ =CH-CH ₂ O	F	H		
120	CH ₃	F	F		
121	C ₂ H ₅	F	F		
122	n-C ₃ H ₇	F	F		
123	n-C ₄ H ₉	F	F		
124	n-C ₅ H ₁₁	F	F		
125	CH ₃ O	F	F		
126	C ₂ H ₅ O	F	F		
127	n-C ₃ H ₇ O	F	F		
128	n-C ₄ H ₉ O	F	F		
129	CH ₂ =CH	F	F		
130	E-CH ₃ -CH=CH	F	F		
131	CH ₂ =CH-O	F	F		
132	CH ₂ =CH-CH ₂ O	F	F		

【0065】例133~171

*【表10】

例92のようにして以下の化合物が調製された。



No.	R ¹	Y ¹¹	Y ¹²	相
133	CH ₃	H	H	
134	C ₂ H ₅	H	H	
135	n-C ₃ H ₇	H	H	

【表11】

53					54
No.	R ¹	Y ¹¹	Y ¹²	相	
136	<i>n</i> -C ₄ H ₉	H	H		
137	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	H	H		
138	CH ₃ O	H	H		
139	C ₂ H ₅ O	H	H		
140	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O	H	H		
141	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	H	H		
142	CH ₂ =CH	H	H		
143	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	H	H		
144	CH ₂ =CH-O	H	H		
145	CH ₂ =CH-CH ₂ O	H	H		
146	CH ₃	F	H		
147	C ₂ H ₅	F	H		
148	<i>n</i> -C ₃ H ₇	F	H		
149	<i>n</i> -C ₄ H ₉	F	H		
150	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	F	H		
151	CH ₃ O	F	H		
152	<i>n</i> -C ₂ H ₅ O	F	H		
153	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O	F	H		
154	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	F	H		
155	CH ₂ =CH	F	H		
156	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	F	H		
157	CH ₂ =CH-O	F	H		
158	CH ₂ =CH-CH ₂ O	F	H		
159	CH ₃	F	F		
160	C ₂ H ₅	F	F		
161	<i>n</i> -C ₃ H ₇	F	F	C 48 °C N 172.9 °C I	
162	<i>n</i> -C ₄ H ₉	F	F		
150	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	F	F		
164	CH ₃ O	F	F		
165	C ₂ H ₅ O	F	F		
166	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O	F	F		
167	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	F	F		
168	CH ₂ =CH	F	F		

【表12】

No.	R ¹	Y ¹¹	Y ¹²	相
169	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	F	F	
170	CH ₂ =CH-O	F	F	
171	CH ₂ =CH-CH ₂ O	F	F	

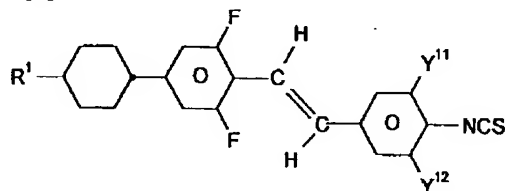
【0066】例172~209

例92のようにして以下の化合物が調製された。

*【表13】

*

55



No.	R¹	Y¹¹	Y¹²	相
172	CH₃	H	H	
173	C₂H₅	H	H	
174	<i>n</i> -C₃H₇	H	H	
175	<i>n</i> -C₄H₉	H	H	
176	<i>n</i> -C₅H₁₁	H	H	
177	CH₃O	H	H	
178	C₂H₅O	H	H	
179	<i>n</i> -C₃H₇O	H	H	
180	<i>n</i> -C₄H₉O	H	H	
181	CH₂=CH	H	H	
182	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	H	H	
183	CH₂=CH-O	H	H	
184	CH₂=CH-CH₂O	H	H	
185	CH₃	F	H	
186	C₂H₅	F	H	
187	<i>n</i> -C₃H₇	F	H	
188	<i>n</i> -C₄H₉	F	H	

【表14】

No.	R¹	Y¹¹	Y¹²	相
189	<i>n</i> -C₅H₁₁	F	H	
190	CH₃O	F	H	
191	C₂H₅O	F	H	
192	<i>n</i> -C₃H₇O	F	H	
193	<i>n</i> -C₄H₉O	F	H	
194	CH₂=CH	F	H	
195	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	F	H	
196	CH₂=CH-O	F	H	
197	CH₂=CH-CH₂O	F	H	
198	CH₃	F	F	
199	C₂H₅	F	F	
200	<i>n</i> -C₃H₇	F	F	
201	<i>n</i> -C₄H₉	F	F	
202	CH₃O	F	F	
203	C₂H₅O	F	F	
204	<i>n</i> -C₃H₇O	F	F	
205	<i>n</i> -C₄H₉O	F	F	
206	CH₂=CH	F	F	
207	<i>E</i> -CH₃-CH=CH	F	F	
208	CH₂=CH-O	F	F	
209	CH₂=CH-CH₂O	F	F	

【0067】使用例1

実用化した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表15】

57

化合物/略号	濃度/質量%
K15	27.0
M9	8.0
PGIP-3-N	20.0
PVG-20-S	11.0
PVG-40-S	11.0
PVG-5-S	14.0
PPVU-3-S	9.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表16】

透明点 (T(N,I))/°C:	110.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9203
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3794

【0068】使用例2

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表17】

化合物/略号	濃度/質量%
K6	4.0
K9	4.0
K15	20.0
M9	4.0
PGIP-3-N	12.0
PVG-20-S	8.0
PVG-40-S	10.0
PVG-5-S	20.0
PPVG-3-S	5.0
PPVU-3-S	13.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表18】

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9365
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3929

【0069】使用例3

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表19】

化合物/略号	濃度/質量%
K15	25.0
PGIP-3-N	16.0
PPYRP-5N	8.0
PVG-20-S	8.0
PVG-40-S	10.0
PVP-5-S	12.0
PPVG-3-S	5.0
CPU-1-S	4.0
CPU-2-S	8.0
CPU-3-S	4.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表20】

透明点 (T(N,I))/°C:	124.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9072
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3688

58

【0070】使用例4

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表21】

化合物/略号	濃度/質量%
PPYPR-5N	10.0
PVG-20-S	8.0
PVG-40-S	12.0
PVG-5-S	14.0
PPVU-3-S	10.0
CPU-1-S	9.0
CPU-2-S	9.0
CPU-3-S	9.0
CPU-5-S	9.0
PTU-5-S	10.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表22】

透明点 (T(N,I))/°C:	151.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9520
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4115
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	24.8
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	20.1
k_1 (20 °C)/pN:	18.4
k_3/k_1 :	1.40
$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V:	1.01

【0071】使用例5

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表23】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	12.0
PPYRP-5N	10.0
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	10.0
PVG-5-S	12.0
PPVU-3-S	10.0
CPU-1-S	6.0
CPU-2-S	7.0
CPU-3-S	7.0
PTG-3-S	5.0
PTG-5-S	5.0
PTU-3-S	5.0
PTU-5-S	5.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表24】

透明点	59 (T(N,I))/°C:	142.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):		1.9675
Δn (20 °C, 589.3 nm):		0.4246
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):		25.0
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):		20.2
k_1 (20 °C)/pN:		18.1
k_3/k_1 :		1.41
$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V:		1.00

【0072】使用例6

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表25】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	12.0
PPYRP-5N	10.0
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	10.0
PVG-5-S	12.0
PPVU-3-S	12.0
CPU-1-S	6.0
CPU-2-S	7.0
CPU-3-S	7.0
PTG-3-S	6.0
PTG-5-S	6.0
PTU-3-S	6.0
PTU-5-S	6.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表26】

透明点	(T(N,I))/°C:	146.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):		1.9730
Δn (20 °C, 589.3 nm):		0.4296
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):		25.1
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):		20.3
k_1 (20 °C)/pN:		18.1
k_3/k_1 :		1.46
$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V:		1.00

【0073】使用例7

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表27】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-5N	10.0
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	10.0
PVG-5-S	12.0
PPVU-3-S	14.0
CPU-1-S	6.0
CPU-2-S	7.0
CPU-3-S	7.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	6.0
PTU-5-S	6.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表28】

透明点	(T(N,I))/°C:	147.5
n_e (20 °C, 589.3 nm):		1.9785
Δn (20 °C, 589.3 nm):		0.4346
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):		25.5
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):		20.7
k_1 (20 °C)/pN:		18.5
k_3/k_1 :		1.41
$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V:		1.00

【0074】使用例8

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表29】

化合物/略号	濃度/質量%
CPU-1-S	10.0
CPU-2-S	12.0
CPU-3-S	11.0
CPU-5-S	11.0
UPP-4-S	10.0
PPYRP-5N	10.0
PGIP-3-N	20.0
M9	8.0
T15	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表30】

透明点	(T(N,I))/°C:	171.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:		< 0
n_e (20 °C, 589.3 nm):		1.8731
Δn (20 °C, 589.3 nm):		0.3385

【0075】使用例9

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表31】

61

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	20.0
PPYRP-5N	10.0
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	7.0
PVG-5-S	8.0
PPVU-3-S	7.0
CPU-1-S	6.0
CPU-2-S	6.0
CPU-3-S	6.0
CPU-5-S	6.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	6.0
PTU-5-S	6.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表32】

透明点 (T(N,I))/°C:	149.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	<-10
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9494
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4082

【0076】使用例10

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表33】

化合物/略号	濃度/質量%
CPU-1-S	10.0
CPU-2-S	11.0
CPU-3-S	11.0
CPU-5-S	10.0
PPYRP-5N	15.0
PGIP-3-N	20.0
M9	5.0
PGIP-4-S	10.0
UPP-4-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表34】

透明点 (T(N,I))/°C:	175.5
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	<-30
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.8849
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3485

【0077】使用例11

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表35】

62

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-5N	20.0
PVG-20-S	5.0
PVG-40-S	9.0
PPVU-3-S	8.0
CPU-1-S	7.0
CPU-2-S	9.0
CPU-3-S	5.0
CGU-3-S	5.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表36】

透明点 (T(N,I))/°C:	149.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9455
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4045

【0078】使用例12

20 実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表37】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-5N	18.0
PVG-20-S	5.0
PVG-40-S	9.0
PVG-5-S	7.0
PPVU-3-S	7.0
CPU-1-S	6.0
CPU-2-S	8.0
CPU-3-S	4.0
CPU-5-S	5.0
PTG-3-S	5.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表38】

透明点 (T(N,I))/°C:	145.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	<0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9494
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4080

40

【0079】使用例13

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表39】

63

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-5N	20.0
PVG-2O-S	5.0
PVG-4O-S	9.0
PPVU-3-S	8.0
CPU-1-S	7.0
CPU-2-S	9.0
CPU-3-S	5.0
CPU-5-S	5.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表40】

透明点 (T(N,I))/°C:	151.0
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9459
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4050

【0080】使用例14

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表41】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	12.0
PPYRP-5N	22.0
PVG-2O-S	5.0
PVG-4O-S	10.0
PPVU-3-S	9.0
CPU-2-S	7.0
CPU-3-S	8.0
CPU-5-S	6.0
PTG-3-S	7.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表42】

透明点 (T(N,I))/°C:	155.0
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9550
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4150

【0081】使用例15

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表43】

64

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	12.0
PPYRP-5N	22.0
PVG-2O-S	5.0
PVG-4O-S	10.0
PPVU-3-S	9.0
CPU-2-F	7.0
CPU-3-F	6.0
CPU-5-F	6.0
PTG-3-S	7.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表44】

透明点 (T(N,I))/°C:	155.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	<0
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9550
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4156

20 【0082】使用例16

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表45】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	13.0
PPYRP-5N	20.0
PVG-2O-S	7.0
PVG-4O-S	10.0
PPVU-2-S	10.0
PPVU-3-S	10.0
CPU-2-F	6.0
CPU-3-F	6.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	6.0
PTU-5-S	6.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表46】

透明点 (T(N,I))/°C:	170.0
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9929
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4491

40 【0083】使用例17

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表47】

65

化合物/略号	濃度/質量%
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	8.0
PVG-4-S	8.0
PTG-20-S	8.0
PTG-40-S	8.0
PTG-5-S	8.0
PTU-3-S	6.0
PGIP-3-N	12.0
PPVU-2-S	4.0
PPVU-3-S	4.0
CPU-1-F	8.0
CPU-2-F	10.0
CPU-3-F	10.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表48】

透明点 (T(N,I))°C:	134.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9710
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4274

【0084】使用例18

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表49】

化合物/略号	濃度/質量%
PVG-20-S	7.0
PVG-40-S	11.0
PPVU-2-S	9.0
PPVU-3-S	9.0
CPU-1-F	8.0
CPU-2-F	8.0
CPU-3-F	7.0
CPU-5-F	7.0
PTU-3-S	9.0
PTU-5-S	9.0
PGIP-4-S	2.0
PTG-20-S	7.0
PTG-40-S	7.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表50】

透明点 (T(N,I))°C:	142.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9935
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4500
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	26.2
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	21.6
k_1 (20 °C)/pN:	19.1
k_3/k_1 :	1.36
$V_{Fredericksz} = V_0$ (20 °C)/V:	0.99

【0085】使用例19

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

66

【表51】

化合物/略号	濃度/質量%
K15	21.0
PGIP-3-N	15.0
PVG-20-S	8.0
PVG-40-S	12.0
PVG-5-S	14.0
BCH-1S.F.F	8.0
BCH-2S.F.F	12.0
BCH-3S.F.F	10.0
計	100.0

10

この化合物は以下のような特性である：

【表52】

透明点 (T(N,I))°C: 115.5

 n_e (20 °C, 589.3 nm): 1.8960 Δn (20 °C, 589.3 nm): 0.3568

【0086】使用例20

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表53】

化合物/略号	濃度/質量%
BCH-1S.F.F	8.0
BCH-2S.F.F	10.0
BCH-3S.F.F	10.0
PPYRP-n	25.0
PGIP-3-N	20.0
PGIP-4-S	10.0
UPP-4-S	8.0
CGU-3-S	9.0
計	100.0

20

この化合物は以下のような特性である：

【表54】

透明点 (T(N,I))°C: 186.5

 n_e (20 °C, 589.3 nm): 1.8948 Δn (20 °C, 589.3 nm): 0.3583

【0087】使用例21

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表55】

化合物/略号	濃度/質量%
BCH-1S.F.F	10.0
BCH-2S.F.F	12.0
BCH-3S.F.F	10.0
BCH-5S.F.F	10.0
PGIP-3-N	20.0
PG-3-AN	10.0
PU-3-AN	10.0
PU-5-AN	10.0
PPVU-2-S	4.0
PPVU-3-S	4.0
計	100.0

40

この化合物は以下のような特性である：

【表56】

50

67
透明点 (T(N,I))/°C: 147.0

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.8920
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3594
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	33.9
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	28.3
k_1 (20 °C)/pN:	12.6
k_3/k_1 (20 °C):	2.49

【0088】使用例2.2

実現した液晶媒体は以下のような組成になる:

【表57】

化合物/略号	濃度/質量%
PVG-5-S	22.72
PGIP-3-N	18.40
BCH-3S.F.F	41.45
PPYP-4N	17.43
計	100.0

この化合物は以下のような特性である:

【表58】

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.8970
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3620

【0089】使用例2.3

実現した液晶媒体は以下のような組成になる:

【表59】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	7.0
PPYP-4N	13.5
PPU-CL-S	2.1
PVG-2O-S	2.4
PVG-4O-S	4.6
PPVU-2-S	3.8
PPVU-3-S	3.3
CPVP-3-N	3.5
BCH-2S.F.F	15.4
BCH-3S.F.F	10.4
CGU-3-S	30.6
T15	2.0
CUVU-5-S	1.4
計	100.0

この化合物は以下のような特性である:

【表60】

透明点 (T(N,I))/°C: 187.0

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.8960
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3630

【0090】使用例2.4

実現した液晶媒体は以下のような組成になる:

【表61】

68

化合物/略号	濃度/質量%
K15	25.0
PGIP-3-N	15.0
PPYRP-n	7.5
PVG-2O-S	8.0
PVG-4O-S	10.0
PVG-5-S	12.0
PPVG-3-S	5.0
BCH-1S.F.F	4.0
BCH-2S.F.F	8.0
BCH-3S.F.F	4.0
PTIP-23	1.5
計	100.0

この化合物は以下のような特性である:

【表62】

透明点 (T(N,I))/°C:	122.5
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9070
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3682

【0091】使用例2.5

実現した液晶媒体は以下のような組成になる:

20 【表63】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	7.0
PPYP-4N	14.0
PVG-2O-S	4.0
PVG-4O-S	7.0
PPVU-2-S	5.0
PPVU-3-S	5.0
PPU-CL-S	4.0
BCH-1S.F.F	5.0
BCH-2S.F.F	10.0
BCH-3S.F.F	9.0
CGU-3-S	23.0
T15	3.0
CPVP-3-N	4.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である:

【表64】

透明点 (T(N,I))/°C: 188.5

スメクチックからネマチックへの
相転移点 (T(S,N))/°C: <-10

40

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9230
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3860

$$V_{\text{Fredericksz}} = V_0 (20 \text{ °C})/V:$$

【0092】使用例2.6

実現した液晶媒体は以下のような組成になる:

【表65】

69

化合物/略号	濃度/質量%
BCH-2S.F.F	10.0
BCH-3S.F.F	8.0
BCH-4S.F.F	10.0
BCH-5S.F.F	8.0
PGIP-3-N	5.0
PG-3-AN	8.0
PU-3-AN	7.0
PU-5-AN	7.0
PPVU-2-S	5.0
PPVU-3-S	5.0
PTP-3-S	5.0
PTG-3-S	8.0
PTU-3-S	6.0
PVG-5-S	10.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表66】

透明点 (T(N,I))/°C:	128.5
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	<-10
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9233
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.3878

【0093】使用例27

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表67】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYP-4N	10.0
PVG-40-S	8.0
PVG-5-S	6.0
PPVU-2-S	8.0
BCH-2S.F.F	10.0
BCH-4S.F.F	9.0
BCH-5S.F.F	9.0
PTG-3-S	10.0
PTU-3-S	10.0
PTG-20-S	5.0
PTG-40-S	5.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表68】

10

透明点 (T(N,I))/°C: 138.0

スメクチックからネマチックへの
相転移点 (T(S,N))/°C: < 0

n_e (20 °C, 589.3 nm): 1.9458

Δn (20 °C, 589.3 nm): 0.4023

$\epsilon_{||}$ (20 °C, 1 kHz): 25.9

$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz): 21.1

k_1 (20 °C)/pN: 15.8

k_3/k_1 (20 °C): 1.47

$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V: 0.91

【0094】使用例28

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表69】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-n	20.0
PVG-20-S	5.0
PVG-40-S	9.0
PPVU-3-S	8.0
BCH-1S.F.F	7.0
BCH-2S.F.F	9.0
BCH-3S.F.F	5.0
CGU-3-S	5.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

30 【表70】

透明点 (T(N,I))/°C: 149.0

スメクチックからネマチックへの
相転移点 (T(S,N))/°C: <-10

n_e (20 °C, 589.3 nm): 1.9455

Δn (20 °C, 589.3 nm): 0.4045

【0095】使用例29

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表71】

40

71

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-n	20.0
PVG-20-S	5.0
PVG-40-S	9.0
PPVU-3-S	8.0
BCH-1S.F.F	7.0
BCH-2S.F.F	9.0
BCH-3S.F.F	5.0
BCH-5S.F.F	5.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表72】

透明点	(T(N,I))/°C: 151.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点	(T(S,N))/°C: <-10
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9459
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4050
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	26.1
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	21.1
k_1 (20 °C)/pN:	17.4
k_3/k_1 (20 °C):	1.61
$V_{Fredericksz} = V_0$ (20 °C)/V:	0.96

【0096】使用例30

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表73】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	17.0
PVG-20-S	4.0
PVG-40-S	8.0
PVG-5-S	11.0
PPVU-2-S	10.0
BCH-2S.F.F	10.0
CPU-4-S	10.0
BCH-5S.F.F	10.0
PTG-3-S	10.0
PTU-3-S	10.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表74】

72

透明点 (T(N,I))/°C: 141.5

スメクチックからネマチックへの
相転移点 (T(S,N))/°C: < 0

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9499
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4059
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	23.8
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	19.1
k_1 (20 °C)/pN:	15.4
k_3/k_1 (20 °C):	1.57
$V_{Fredericksz} = V_0$ (20 °C)/V:	0.95

10

【0097】使用例31

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表75】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	10.0
PPYRP-n	18.0
PVG-20-S	5.0
PVG-40-S	9.0
PVG-5-S	7.0
PPVU-3-S	7.0
BCH-1S.F.F	6.0
BCH-2S.F.F	8.0
BCH-3S.F.F	4.0
BCH-5S.F.F	5.0
PTG-3-S	5.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

20

30 この化合物は以下のような特性である：

【表76】

透明点 (T(N,I))/°C: 145.0

スメクチックからネマチックへの
相転移点 (T(S,N))/°C: < 0

n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9494
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4080

【0098】使用例32

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表77】

40

73

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	20.0
PPYRP-n	10.0
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	7.0
PVG-5-S	8.0
PPVU-3-S	7.0
BCH-1S.F.F	6.0
BCH-2S.F.F	6.0
BCH-3S.F.F	6.0
BCH-5S.F.F	6.0
PTG-3-S	8.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	6.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表78】

透明点 (T(N,I))/°C:	149.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	<10
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9494
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4082

【0099】使用例33

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表79】

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	12.0
PPYRP-n	22.0
PVG-20-S	5.0
PVG-40-S	10.0
PVG-5-S	9.0
BCH-2S.F.F	7.0
BCH-3S.F.F	6.0
BCH-5S.F.F	6.0
PTG-3-S	7.0
PTU-3-S	8.0
PTU-5-S	8.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表80】

透明点 (T(N,I))/°C:	155.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))/°C:	< 0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9550
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4150

【0100】使用例34

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表81】

74

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	3.0
CPU-4-S	6.0
PVG-20-S	4.0
PVG-40-S	7.0
PVG-5-S	10.0
PPVU-3-S	8.0
PPVU-2-S	8.0
BCH-2S.F.F	13.0
BCH-5S.F.F	13.0
PTG-3-S	3.0
PTU-3-S	12.0
CPVP-3-N	3.5
PTP-3-S	3.0
PPYP-4N	2.5
PTPG-2-N	4.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表82】

透明点 (T(N,I))/°C:	157.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9680
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4250
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	28.2
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	23.7

【0101】使用例35

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表83】

化合物/略号	濃度/質量%
PVG-20-S	6.0
PVG-40-S	8.0
PVG-5-S	8.0
PTG-20-S	8.0
PTG-40-S	8.0
PTG-5-S	8.0
PTU-3-S	6.0
PGIP-3-N	12.0
PPVU-2-S	4.0
PPVU-3-S	4.0
BCH-1S.F.F	8.0
BCH-2S.F.F	10.0
BCH-3S.F.F	10.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表84】

透明点 (T(N,I))/°C:	134.0
n_e (20 °C, 589.3 nm):	1.9710
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4274

【0102】使用例36

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表85】

75

化合物/略号	濃度/質量%
PGIP-3-N	13.0
PPYRP-n	20.0
PVG-20-S	7.0
PVG-40-S	10.0
PPVU-2-S	10.0
PPVU-3-S	10.0
BCH-2S.F.F	6.0
BCH-3S.F.F	6.0
PTG-3-S	6.0
PTU-3-S	6.0
PTU-5-S	6.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表86】

透明点 (T(N,I))/°C:	170.0
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9929
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4491

【0103】使用例37

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表87】

化合物/略号	濃度/質量%
PVG-20-S	7.0
PVG-40-S	11.0
PPVU-2-S	9.0
PPVU-3-S	9.0
BCH-1S.F.F	8.0
BCH-2S.F.F	8.0
BCH-3S.F.F	7.0
BCH-5S.F.F	7.0
PTU-3-S	9.0
PTU-5-S	9.0
PGIP-4-S	2.0
PTG-20-S	7.0
PTG-40-S	7.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表88】

透明点 (T(N,I))/°C:	142.5
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9935
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4500
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	26.2
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	21.6
k_1 (20 °C)/pN:	19.1
k_3/k_1 (20 °C):	1.36
$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V:	0.99

【0104】使用例38

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

【表89】

76

化合物/略号	濃度/質量%
PVG-20-S	3.0
PVG-40-S	9.0
PPVU-2-S	10.4
PPVU-3-S	9.6
BCH-2S.F.F	9.0
BCH-4S.F.F	5.0
BCH-3S.F.F	6.3
BCH-5S.F.F	9.0
PTU-3-S	9.0
PVG-5-S	5.8
PTG-20-S	6.8
PTG-40-S	6.9
PPU-CL-S	3.2
PGU-3-S	7.0
計	100.0

この化合物は以下のような特性である：

【表90】

透明点 (T(N,I))/°C:	159.5
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.9980
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.4546
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	25.5
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	20.9
k_1 (20 °C)/pN:	18.2
k_3/k_1 (20 °C):	1.35
$V_{\text{Fredericksz}} = V_o$ (20 °C)/V:	0.99

【0105】比較使用例1

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

30 【表91】

化合物/略号	濃度/質量%
K6	12.0
K9	4.0
K15	29.6
M9	8.8
T15	8.0
PGIP-3-N	20.0
BB21	5.6
BCH-5	12.0
計	100.0

40 この化合物は以下のような特性である：

【表92】

透明点 (T(N,I))/°C:	113.0
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.8160
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.2860
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	22.8
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	17.3

【0106】比較使用例2

実現した液晶媒体は以下のような組成になる：

50 【表93】

化合物/略号	濃度/質量%
GGP-5-CL	16.0
PGIGI-3-CL	6.0
BCH-2F.F	14.0
BCH-3F.F	15.0
BCH-5F.F	14.0
BCH-3F.F.F	14.0
CGU-2-F	6.0
CGU-3-F	6.0
CGU-5-F	6.0
CBC-33F	3.0
計	100.0

10

この化合物は以下のような特性である：

【表94】

透明点 (T(N,I))°C:	81.0
スメクチックからネマチックへの 相転移点 (T(S,N))°C:	<-30
n_o (20 °C, 589.3 nm):	1.6711
Δn (20 °C, 589.3 nm):	0.1603
$\epsilon_{ }$ (20 °C, 1 kHz):	14.6
$\Delta\epsilon$ (20 °C, 1 kHz):	9.9
k_1 (20 °C)/pN:	10.3
k_3/k_1 (20 °C):	1.09

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 F 1/13 1/1334	5 0 5	G 0 2 F 1/13 1/1334	5 0 5
(71) 出願人 591032596 Frankfurter Str. 250, D-64293 Darmstadt, Fed eral Republic of Ge rmany		(72) 発明者 ヨアヒム・クラウゼ ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム シュタット フランクフルター シュトラ ーセ 250	
(72) 発明者 アイケ・ポーチュ ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム シュタット フランクフルター シュトラ ーセ 250		(72) 発明者 真辺 篤孝 ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム シュタット フランクフルター シュトラ ーセ 250	
(72) 発明者 フォルカー・メイヤー ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム シュタット フランクフルター シュトラ ーセ 250		Fターム(参考) 2H088 GA01 GA02 GA04 GA10 JA05 JA09 KA09 KA25 KA26 KA27 MA02 2H089 HA04 JA03 KA04 QA16 RA05 RA07 SA03 SA15 SA16 SA17 TA04 4H027 BA01 BB11 BD02 BD03 BD07 BD10 CB05 CD05 CE05 CG04 CN04 CN05 CP05 CQ04 CQ05 DC04 DF04	